

## پروژه سیگنال ها و سیستم ها دکتر راستی

(۱)

الف) یک سیگنال سینوسی با فرکانس 2000Hz و فرکانس نمونه برداری 10000Hz تولید کنید. با استفاده از دستور `fft` حوزه فرکانس این سیگنال را رسم کنید.

ب) بخش الف را برای سیگنال سینوسی با فرکانس 1000Hz تکرار کنید.

ج) بخش الف را برای سیگنال سینوسی با فرکانس 4200Hz تکرار کنید.

د) سیگنال های بخش های الف، ب و ج را با هم جمع کرده و مراحل قبل را تکرار کنید.

ر) فرکانس نمونه برداری سیگنال مرحله قبل را نصف کرده و مراحل قبل را دوباره انجام دهید. چه اتفاقی می افتد؟

ژ) سیگنال بخش د را ابتدا از یک فیلتر پایین گذر با فرکانس قطع 3000Hz عبور داده و سپس مرحله ر را تکرار کنید.

(۲)

الف) حوزه فرکانس فایل صوتی فرستاده شده را با استفاده از دستور `spectrogram` به دست آورید.

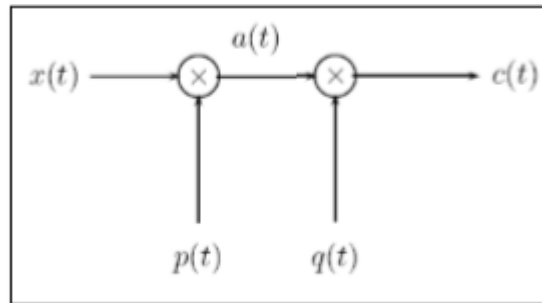
ب) یک فیلتر پایین گذر با فرکانس قطع 1000Hz استفاده از `fadtool` طراحی کنید و روی سیگنال اعمال کنید. فایل صوتی را پخش کنید. چه تفاوتی احساس می کنید؟

ج) بخش الف را برای سیگنال حاصل از ب تکرار کنید.

د) یک فیلتر بالاگذر با فرکانس قطع 1000Hz استفاده از `fadtool` طراحی کنید و روی سیگنال اعمال کنید. فایل صوتی را پخش کنید. چه تفاوتی احساس می کنید؟

ر) بخش الف را برای سیگنال حاصل از د تکرار کنید.

(۳) دیاگرام زیر سیستم مدلاسیون و دمدلاسیون را برای یک سیگنال نشان می دهد.



- الف) یک سیگنال سینوسی با فرکانس  $200\text{Hz}$  و فرکانس نمونه‌برداری  $10000\text{Hz}$  و دامنه ۵ است.  $x(t)$
- ب) سیگنال  $x(t)$  را در یک سیگنال سینوسی با فرکانس  $2000\text{Hz}$  ضرب کنید و خروجی  $a(t)$  را به دست آورید. با استفاده از دستور `fft` حوزه فرکانس این سیگنال را به دست آورید.
- ج) سیگنال  $a(t)$  را دوباره در یک سیگنال سینوسی با فرکانس  $2000\text{Hz}$  ضرب کنید و خروجی  $b(t)$  را به دست آورید. با استفاده از دستور `fft` حوزه فرکانس این سیگنال را به دست آورید.
- د) فیلتر مناسبی انتخاب کنید که  $x(t)$  را از روی  $c(t)$  بازیابی کنیم.